

УДК 576.89.773:591.526

© 1992

АБСОЛЮТНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ОСЕННЕЙ ЖИГАЛКИ (*STOMOXYS CALCITRANS*) В ПОМЕЩЕНИЯХ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМ

Л.А. Григорьева

Для определения абсолютной численности субпопуляции *St. calcitrans* в помещении молочно-товарной фермы при стойлово-пастбищной системе содержания крупного рогатого скота использован метод мечения — повторного отлова. Установлено, что абсолютная численность субпопуляции осенней жигалки может возрастать до 100 000 экз. на скотный двор. Выявлены возможности использования показателей относительной численности мух по сборам на липкие ленты для оценки абсолютной численности этих насекомых в помещениях ферм.

Современная система содержания значительного поголовья крупного рогатого скота на ограниченной территории способствует увеличению численности зоофильных мух в помещениях ферм, достигающей максимума в летний период. Доминируют *Stomoxys calcitrans* L. и *Musca domestica* L., определяя на 60—80% численность мух в помещениях коровников (Григорьева, 1991). На этот же факт указывают и зарубежные авторы (Bielenin e. a., 1982; Steinbrink, 1989).

Определить характер изменения численности субпопуляции возможно при помощи методов оценки относительной численности мух. В литературе описано использование визуальной оценки, электрических мухоловок, мухоловок с пищевой приманкой и липких лент (Машкей, 1982; Поспишил, Богач, 1982; Berry e. a., 1981; Scholl e. a., 1985, и др.). Эти методы позволяют проследить направление изменения численности — увеличение или уменьшение. Для определения абсолютной численности свободных субпопуляций и субпопуляций мух в помещениях применяется метод маркировки и вторичного отлова. Лурье и Захарова (1974) использовали этот метод для определения размеров субпопуляции¹ в помещении свинофермы с помощью радиоизотопного мечения² и отлова на липкие ленты. Описано исчисление размеров «дикой субпопуляции»³ имаго осенней жигалки с маркировкой флюоресцентными порошками и отловом на панели с клеем (Berry e. a., 1981). Приемлемость этого метода при изучении размеров субпопуляции³ комнатной мухи на фермах крупного рогатого скота в Дании была продемонстрирована в работе Кристиансена и Сковменда (Kristiansen, Skowmend, 1985). По их данным численность субпопуляции за сезон менялась от 5 до 50 тыс. особей. На основе метода — повторного отлова Макшей (1978, 1982) определил, что на животных в помещении телятника или свиарника одномоментно находится 1/25 часть субпопуляции. Он предложил в практических условиях оценивать численность имаго мух с использованием «мушиного индекса», представляющего среднюю арифметическую от числа мух, одновременно сидящих на 10 животных. Абсолютную численность автор представил

¹⁻³ Упоминаемые авторы используют термин «Популяция».

Таблица 1

Результаты определения абсолютной численности осенней жигалки (экз.) в помещениях
молочно-товарных ферм

Results of estimation of the absolute number of *Stomoxys calcitrans* in housings of dairy farms

Место и дата учета (1991 г.)	Среднесуточ- ная темпе- ратура (в °)	Освещен- ность (в лк)	<i>M</i>	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>N</i>
Ферма 1						
17-20.08	18	140	60	362	1	20000±6270
29.08-2.09	22	160	200	999	2	100000±33283
5-8.09	16	135	135	290	3	13500±4362
Ферма 2						
3-6.08	18	40	40	163	1	6667±1871
21-24.08	17	30	50	116	0	—
4-7.09	17	35	50	247	3	4167±1375

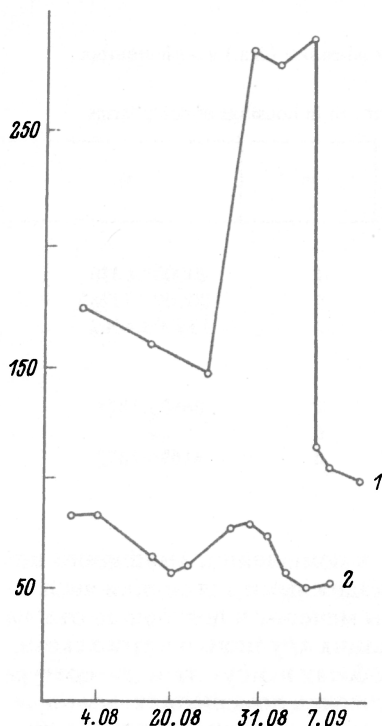
произведением трех величин: количества животных в помещении, «мушиного индекса» и числа 25. Поспишил и Богач (1982) самыми надежными для оценки численности субпопуляции комнатной мухи считают методы мечения и повторного отлова на липкие ленты при различных технологиях содержания крупного рогатого скота.

Учитывая противоречивость подсчетов в разных работах и отсутствие литературных данных о численности *St. calcitrans* в животноводческих помещениях, мы попытались определить абсолютную численность осенней жигалки в помещении молочно-товарной фермы с учетом экологических особенностей этих мух в условиях Псковской обл.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа проводилась в летний сезон 1991 г. в помещениях молочно-товарных ферм на 100 голов крупного рогатого скота черно-пестрой породы со стойлово-выгульным содержанием на территории Себежского р-на Псковской обл. Были выбраны две фермы, отличающиеся по основным параметрам микроклимата (табл.1) и типу постройки. Ферма 1 — бревенчатое невысокое строение, окна расположены на высоте 1.5 м от уровня пола; ферма 2 — каменная постройка, окна на высоте 3 м, общая площадь каждой фермы — 400 кв. м.

Мух для мечения собирали в этих же и других фермах с большой численностью субпопуляции. Собранных и охлажденных мух подсчитывали и метили жирорастворимыми красителями (черный и красный судан, йодэозин, хлорофилл). Степень токсичности красителей определяли, сравнивая данные естественной смертности в контроле (0%) и смертности в результате ядовитого действия красящих порошков (25%) в опыте за 3 сут в лабораторных условиях. Удельная выживаемость мух в контроле составила 100%, а меченых — 65% или 0.65, что достаточно для проведения кратковременных отловов. Данные смертности были учтены при расчете абсолютной численности. Мечение проводили с использованием продолжительного фототаксиса насекомых. Мухи из темной камеры двигались по направлению к источнику света (электрическая лампа) через отверстие (диаметр 2 см) в камере по стеклянной трубке с напыленным на стенки порошком красителя. Свободно передвигаясь по трубке, мухи пачкались в красителе, который сохранялся на поверхности их тела до конца жизни, в течение 10—15 дней в лабораторных условиях. Меченых мух выпускали в помещении фермы. Повторный отлов проводили в течение 3 сут после выпуска на щитки (30 × 20 см), покрытые полиэтиленовой пленкой, на которую



Относительная численность осенней жигалки на фермах двух типов (по суммарным результатам суточных отловов на липкие ленты).

По оси ординат — количество мух, экз.; по оси абсцисс — даты учета; 1 — ферма 1; 2 — ферма 2.

Relative number of stable-fly in farms of two types (results of daily catches on fly-paper).

предварительно наносили клей, содержащий 200 г канифоли, 50 г скипидара, 100 г касторового масла. На каждой ферме размещали по 8 щитков на высоте 1.5—2 м от уровня пола. Вокруг приклеившихся к щитку меченых мух образовывалось пятно цвета соответствующего красителя. Число пойманных меченых особей уточняли при нанесении на отловленных мух органических растворителей (этиловый эфир, скипидар, ацетон).

Определяли численность мух по методу Петерсена на основе положения, что доля особей, обладающих определенным признаком в субпопуляции, может быть оценена по их доле в выборке, взятой из субпопуляции. Расчет вели по формуле

$$N = \frac{M \cdot X}{m},$$

где M — число меченых животных в популяции общей численностью N , а m — число меченых животных в повторной отловленной выборке, общей численностью n (Коли,

1979). Чтобы избежать ошибки вследствие изменения погодных условий и массового выплода молодых насекомых, учеты проводились в периоды с устойчивым температурным режимом и относительно постоянной численностью, о которой судили по сходным результатам последовательных суточных сборов на клеевые щитки. Миграционные способности оценивали по перелетам двух групп мух, меченных разными красителями. Первую группу меченых насекомых выпускали из садков внутри помещений, а отлавливали в загоне с коров и со стен ферм, вторую — выпускали в загоне, отлов вели в помещении. За сезон проведено 3 опыта, включавшие по 200 особей осенней жигалки.

Обработку данных, полученных с использованием метода мечения, повторного отлова за 33 учетных дня вели с вычислением коэффициента корреляции, достоверности выборочного коэффициента прямолинейности регрессии и составлением уравнения прямолинейной регрессии (Плохинский, 1970).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Нами проведены параллельные исследования численности субпопуляций *St. calcitrans* на двух молочно-товарных фермах, результаты которых отражены в табл. 1.

При сходных санитарных условиях и технологиях содержания скота численность мух в помещении фермы находится в прямой зависимости от температурного режима. Микроклимат фермы 1 близок к таковому ферм современной типовой застройки, поэтому подробнее остановимся на этих данных.

Исходя из расчетных показателей, можно определить, что на одну корову приходится от 135 до 1000 особей осенней жигалки. Эффективность липких лент, под

Таблица 2

Показатели корреляционных отношений между абсолютной численностью субпопуляции осенней жигалки и относительной численностью ее по сборам на липкие листы

Indices of correlation relationships between the absolute number of stable-fly population and its relative number (catches on fly-paper)

Показатели	Значение
Коэффициент корреляции, r	0.98 ± 0.11
Достоверность выборочного коэффициента корреляции, t_r	8.5
Коэффициент прямолинейной регрессии, $R_{1/2}$	117.32 ± 13.76
Достоверность коэффициента прямолинейной регрессии, t_R	8.5
Уравнение прямолинейной регрессии	$Y = 117.32 \times X - 24454.7$
Ошибка индивидуальных определений, mY	1591.9

которой понимают долю мух, отловленных на клеевые листы, от общей численности в помещении (Лурье, Захарова, 1974), для осенней жигалки составила 3.1% для помещений типовых ферм, т. е. 74 ± 24 мухи в помещении приходится на одну жигалку на липкой ленте. Показатель эффективности липких лент подвержен изменениям вследствие воздействия температуры на активность мух. Поэтому приведенные выше показатели эффективности являются достаточно относительными.

Эта величина может изменяться для осенней жигалки от 1 до 6%, что объясняется различной активностью и большей по сравнению с комнатной мухой термофильностью.

Сравнивая данные изменения абсолютной численности, полученные методом повторного отлова (табл. 2) и показатели относительной численности мух (см. рис.) по результатам суточных еженедельных учетов отлова мух на липкие ленты, можно предположить, что изменение относительной численности мух объективно отражает изменение их абсолютной численности.

При низком повторном отлове меченых мух показатель общей численности имеет значительную ошибку, однако и по нашим данным можно судить о корреляции между числом мух, пойманных на клеевые листы и общей численностью мух в помещении. Для осенней жигалки нами установлена прямая корреляционная связь при достоверном коэффициенте корреляции ($t_r=8.5$). Вычислив коэффициент прямолинейной регрессии ($R_{1/2}$), мы можем судить о величине, на которую в среднем изменяется общая численность осенней жигалки в помещении при изменении отлова мух на клеевые листы. Используя уравнение прямолинейной регрессии, составленное нами по результатам экспериментов,

$$Y = 117.32 \times X - 24454.7,$$

где X — это численность мух, отловленных на клеевые листы, а Y — общая численность, можно определить количество особей осенней жигалки в помещении молочно-товарной фермы, соблюдая одно условие — необходимо предварительно подсчитать X , а для этого провести суточный отлов мух в помещении на клеевые листы.

Например, $X=163$ экз., тогда

$$Y=117.32 \times 163 - 24454.7 = 5331.5 \pm 1591.9 \text{ особей.}$$

Рассчитанная по методу Петерсена, общая численность осенней жигалки в помещении составляет 6667 ± 1870.6 особей, при $X=163$. Эти данные достаточно близки.

Следует отметить, что в сборах мух с коров на пастбищах и в загонах возле ферм *St. calcitrans* не попадались. Выпускаемые в загоны меченые мухи отлавливались только внутри помещений фермы. По нашим наблюдениям, часть мух из помещений утром вылетает и садится на освещенные солнцем поверхности стен, а вечером вместе с возвращающимися с пастбища коровами залетает обратно в помещения. В утренние и вечерние часы отмечена наибольшая суточная активность мух внутри помещений. Таким образом, существенный разлет осенней жигалки из помещений ферм в период работы не обнаружен.

Сезонная активность осенней жигалки в животноводческих помещениях имеет два, редко три пика численности, один из них (большой) приходится на вторую половину августа — начало сентября, он характеризует мух генерации текущего года, развившихся из яиц, отложенных в июне перезимовавшими самками (Григорьева, 1991). Данные абсолютной численности жигалки в помещениях подтверждают результаты изучения сезонной активности этого вида по изменениям относительной численности. Размер субпопуляции в августе увеличивается примерно в 5 раз за 7—10 дней, оставаясь достаточно высоким до первого осеннего похолодания, не более 10—15 дней, за которые самки успевают сделать одну, реже две яйцекладки. Третий подъем наблюдается при потеплении в сентябре, но он небольшой, в основном это мухи, оставшиеся от августовской генерации и не погибшие во время похолодания.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенными исследованиями выявлено достаточно устойчивое соответствие между относительной численностью осенней жигалки, полученной по сборам мух на липкие листы, и абсолютной численностью мух, вычисленной по методу Петерсена. Изученная литература содержит информацию об абсолютной численности и миграции комнатной мухи. Полученные нами сведения по экологии осенней жигалки представляют интерес для сравнения этих видов.

В ходе работы мы ввели поправку на смертность насекомых в результате токсичности красителей, постарались избежать ошибки вследствие естественной смертности в субпопуляции и рождаемости, проводя серию опытов в периоды устойчивой численности мух, контролируемой отловом на липкие листы. Точность результатов зависит от соблюдения этих пунктов, кроме того, она может быть снижена в случае активной миграции мух. Ващинская (1956) сообщает о миграциях комнатной мухи, перелетах на значительные расстояния. Однако проведенные нами повторные отловы мух в различных стациях после выпуска меченых особей в помещение фермы показали, что мухи вылетают из помещений, но на пастбища и в загоны за коровами не следуют, а остаются на наружных стенах коровников в дневные часы, залетая внутрь помещений во время возвращения коров с пастбищ. Подобное же поведение мух отмечала Гудощикова (1954) для субпопуляции *M. domestica* на свиноферме. Поэтому, осуществляя повторный отлов с суточной экспозицией, мы избежали ошибок из-за возможных суточных перемещений мух между фермой и окружающей ее территорией.

Описанный Машкей (1982) способ определения абсолютной численности субпопуляции комнатной мухи с использованием одномоментного «мушиного индекса», по нашему мнению, подходит для определения численности мух в помещениях с круглогодичным стойловым содержанием скота, когда вылет мух из помещения минимален. А при изменениях численности мух в течение суток в помещениях молочно-товарных ферм при стойлово-пастбищной системе содержания скота этот метод дает большую ошибку.

Таким образом, в условиях северо-запада России определение абсолютной численности субпопуляции осенней жигалки в помещениях молочно-товарных ферм возможно на основе метода мечения и повторного отлова. Применение предлагаемой нами методики оценки абсолютной численности мух позволяет планировать мероприятия по контролю мух в помещении ферм на основе объективных показателей и следить за их эффективностью.

Список литературы

- Вашинская Н. В. Перелеты и скорость миграции комнатной мухи // Изв. АН АрмССР, 1956, Т. 9, N 4, С. 73—78.
- Григорьева Л. А. Фауна зоофильных мух (Cyclorrhapha, Diptera) крупного рогатого скота в Ленинградской и Псковской областях // Актуальные проблемы ветеринарии. Л. (Сб. ЛВИ). 1991. С. 26.
- Гудощикова В. И. Осенние наблюдения за суточной миграцией комнатных мух // Мед. паразитол. 1954. Т. 28, N 1, С. 57—60.
- Колли Г. Анализ популяций позвоночных. М.: Мир, 1979. 362 с.
- Машкей И. А. Изучение плотности популяции синантропных мух в биоценозах специализированных животноводческих хозяйств // 1-й Всесоюз. съезд паразитол. Тез. докл. Ч. 2. Киев, 1978. С. 12—13.
- Машкей И. А. Особенности экологии комнатной мухи (*Musca domestica*) и приманочный метод борьбы с ней в специализированном животноводстве: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1982. 20 с.
- Плохинский Н. А. Биометрия. М.: МГУ, 1970. 367 с.
- Поспишил Я., Богач Я. Сравнение методик оценки плотности популяции комнатной мухи (*Musca domestica* L. Diptera, Muscidae) на фермах крупного рогатого скота // Экология. 1982. N 4. С. 77—82.
- Лурье А. А., Захарова Н. Ф. Определение абсолютной численности популяции комнатной мухи (*Musca domestica* L.) на животноводческой ферме с помощью радиоизотопного мечения // Мед. паразитол. 1974. Т. 43, N 2. С. 171—176.
- Berry I. L., Scholl P. J., Shugart J. I. A mark and recapture procedure for estimating population sizes of adult stable flies // Environ. Entomol. 1981. Vol. 10, N 1. P. 88—93.
- Bielenin I., Rosciszewska M., Petruszak A. Dynamika sezonowa wystepowania muchowek w oborach // Wiad. parazytol. 1982. Vol. 28, N 1—2. P. 95—96.
- Kristiansen K., Skowmand O. A method for the study of population size and survival rate of houseflies // Entomol. exp. et appl. 1985. Vol. 38, N 2. P. 145—150.
- Scholl P. J., Lowry S. R., Rabe G. G. Modified Williams sticky traps used to measure activity of adult stable flies, st. calcitrans (L.) in eastern Nebraska // Southwest Entomol. 1985. Vol. 10, N 1. P. 32—38.
- Steinbrink H. Zur Verbreitung von *Stomoxys calcitrans* (Diptera, Muscidae) in Stallen // Angew Parasitol. 1989. Vol. 30, N 1. P. 57—61.

ЗИН РАН, Санкт-Петербург

Поступила 18.03.1992

ABSOLUTE NUMBER OF STOMOXYS CALCITRANS IN HOUSINGS OF DAIRY FARMS

L. A. Grigoryeva

Key words: *Stomoxys calcitrans*, absolute number, relative number

SUMMARY

In order to estimate the absolute number of *Stomoxys calcitrans* subpopulation in housings of a dairy farm the capture-mark-recapture method has been used. It has been established that the absolute number of *S. calcitrans* subpopulation can be as high as 100 000 specimens per a farmyard. The possibilities of using indices of the relative number of flies (caught on fly-paper) for estimation of the absolute number of these insects in the housings of farms have been found out.